

IMAGE PROCESSING METHOD

Patent Number: JP7332970
Publication date: 1995-12-22
Inventor(s): URUSHIYA HIROYUKI
Applicant(s): CANON INC
Requested Patent: ☐ JP7332970
Application Number: JP19940143999,19940602
Priority Number(s):
IPC Classification: G01C3/06; G02B7/30
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To obtain a similarity of two sheets of images with the use of three-dimensional data of color images.

CONSTITUTION: A computer 1 is connected to an image input device 2 such as a slide scanner or the like, a command input device 3 such as a mouse, a keyboard, etc., an image display device 4, and an image memory device 5. A pair of stereo images obtained through stereoscopic photography are converted to digital images by the image input device 2 and input and stored in the image memory device 5 via the computer 1. The computer 1 forms a disparity image from the stereo images stored in the memory device 5.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-332970

(43) 公開日 平成7年(1995)12月22日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 C 3/06		V		
G 0 2 B 7/30			G 0 2 B 7/ 11	A

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-143999

(22) 出願日 平成6年(1994)6月2日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 漆家 裕之

神奈川県川崎市中原区今井上町53番地 キ

ヤノン株式会社小杉事業所内

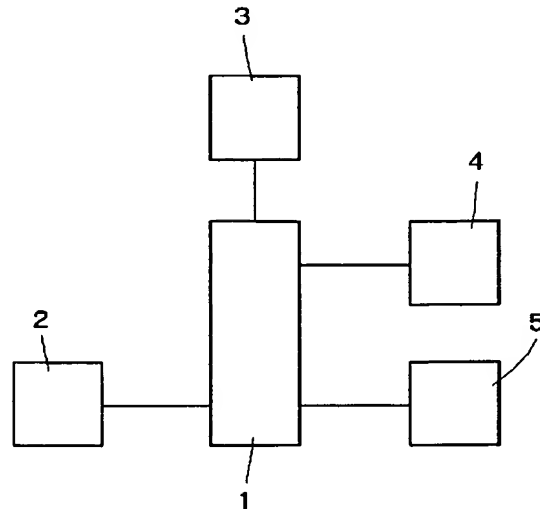
(74) 代理人 弁理士 日比谷 征彦

(54) 【発明の名称】 画像処理方式

(57) 【要約】

【目的】 カラー画像の三次元情報を用いて、2枚の画像間の類似度を求める

【構成】 コンピュータ1には、スライドスキャナ等の画像入力装置2、マウス、キーボード等のコマンド入力装置3、画像表示装置4、画像記憶装置5がそれぞれ接続されている。ステレオ撮影により得られた一対の立体画像は、画像入力装置2によりデジタル画像に変換され、コンピュータ1を介して画像記憶装置5に入力されて記憶される。コンピュータ1は画像記憶装置5に記憶されている立体画像からディスパリティ画像を作成する。



(2)

特開平7-332970

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 2枚の画像間の三次元カラー情報の統計的距離を画素毎に求め、前記画像の全ての画素についての前記距離の平均値を前記2枚の画像間の類似度として用いることを特徴とする画像処理方式。

【請求項2】 前記2枚の画像をステレオ画像とし、視差画像を作成するようにした請求項1に記載の画像処理方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えばステレオ距離計測に利用し、2枚の画像間での対応点検索を行う画像処理方式に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 ステレオ距離計測において、1組の立体画像の視差を求めるための対応点探索には、左画像又は右画像から小領域（以下、テンプレート画像と云う）を切り出し、他の右画像又は左画像においてこのテンプレート画像と最も類似している領域を見付け出すという画像マッチング方法が採用されている。この方法において、類似度の基準には他画像の小領域とテンプレート画像との相関係数を用いている。

【0003】 また、カラー画像の相関係数を求めるには、カラー画像の輝度信号或いはG信号を用いて、カラー画像を白黒画像に変換して上述の相関係数を求めている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 カラー情報は三次元の情報であり、例えばRGB表色系ではR値、G値、B値から成る。しかしながら、従例では輝度又は濃度というような一次元の情報のみを用いてカラー画像の相関係数を求めているため、カラー情報を有効に活用しているとは云い難い。

【0005】 本発明の目的は、上述の問題点を解消し、カラー画像の三次元情報を用いて、2枚の画像間の類似度を求める画像処理方式を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するための本発明に係る画像処理方式は、2枚の画像間の三次元カラー情報の統計的距離を画素毎に求め、前記画像の全ての画素についての前記距離の平均値を前記2枚の画像間の類似度として用いることを特徴とする。

【0007】

*

$$f^i = (f_r^i, f_g^i, f_b^i), g^i = (g_r^i, g_g^i, g_b^i) \quad \dots(1)$$

【0013】

【式2】

$$A = \begin{pmatrix} a_{RR} & a_{RG} & a_{RB} \\ a_{GR} & a_{GG} & a_{GB} \\ a_{BR} & a_{BG} & a_{BB} \end{pmatrix}$$

50 である。

2

* 【作用】 上述の構成を有する画像処理方式は、カラー画像の三次元情報を基に、画素の値を成分とするベクトル間の距離を求めて、2枚の画像間の類似度を算出する。

【0008】

【実施例】 本発明を図示の実施例に基づいて詳細に説明する。図1は実施例のブロック回路構成図であり、コンピュータ1にはスライドスキャナ等の画像入力装置2、マウス、キーボード等のコマンド入力装置3、画像表示装置4、画像記憶装置5がそれぞれ接続されている。

10 【0009】 ステレオ撮影により得られた一対の立体画像は、画像入力装置2によりデジタル画像に変換され、コンピュータ1を介して画像記憶装置5に入力されて記憶される。コンピュータ1は画像記憶装置5に記憶されている立体画像から視差画像を作成する。なお、視差画像を作成すべき立体画像を選択するには、コマンド入力装置3により所望の立体画像のファイル名等を入力する。この入力に応じて、コンピュータ1はその画像データを画像記憶装置5から取り込むと共に、画像表示装置4に出力して立体画像の左画像、右画像を同時に映出する。

20 【0010】 図2は視差画像の作成過程のフローチャート図であり、ステップS1において、図3に示すように画像表示装置4に映出されている左画像PL、右画像PRを観察しながら、コマンド入力装置3のマウス等を操作して左画像PLから適当な大きさの領域をテンプレート画像Ptとして指定する。コンピュータ1はテンプレート画像Ptの重心の座標(x, y)を求め、右画像PRにおいて座標(x, y)を重心とするサーチ領域Rsを設定する。なお、サーチ領域Rsは右画像PRにおいて点線で示されているテンプレート画像Ptを、横方向に所定の長さだけ走査したものに相当する。

30 【0011】 ステップS2において、コンピュータ1は図4に示すようにサーチ領域Rsからテンプレート画像Ptと合同な画素の配列を持つ対応画像Pcを切り出す。ステップS3で、画素のR、G、B値に基づいて、この対応画像Pcとテンプレート画像Ptとの類似度を求める。

40 【0012】 図5に示すように、テンプレート画像Pt、対応画像Pcにおいて、同じ格子座標位置(1, j)にある画素の値f(1, j)、g(1, j)を求める。f(1, j)、g(1, j)はR値、G値、B値を要素とする3×1の縦ベクトルで表現され、横ベクトルで表記すると、それぞれ、

(3)

特開平7-332970

3

4

【0014】同じ格子座標位置 (i, j) にあるベクトル $f(i, j)$ とベクトル $g(i, j)$ の近さ $T(i, j)$ は、式(2) で表現される R、G、B 値の共分散行列 A を用いて、

$$T(i, j) = (f^T \cdot A \cdot g) / \{(f^T \cdot A \cdot f)^{1/2} \cdot (g^T \cdot A \cdot g)^{1/2}\} \quad \dots(3)$$

と表すことができる。そして、テンプレート画像 P_t と、対応画像 P_c の全画素について、近さ $T(i, j)$ の平均 T_{av} は、 n を画素数とすると次式で表すことができ、こゝ

$$T_{av} = \{\sum_{i,j} T(i, j)\} / n \quad \dots(4)$$

【0015】ところで、式(2) で表現される共分散行列 A は 3×3 の対称行列であり、対角要素 a_{ss} は R、G、B 値の分散を表し、他の要素 a_{tt} は R、G、B 値の共分散を表している。それらは左画像 PL 、右画像 PR の全ての画素、或いは画像処理システムで取り扱う画像の全ての★

$$x_{sav} = (\sum x_s) / N \quad \dots(5)$$

【0016】画素の R、G、B 値 x_i ($i = R, G, B$) の 1 画素当りの R、G、B 値の平均値 x_{sav} は、 N を R、G、B、 N を画素数とすると、次式となる。

$$x_{sav} = (\sum x_s) / N \quad \dots(5)$$

【0017】この式(5) を用いて、画素の値 x_i 、 x_j の共分散、分散 S_{st} を求める。

$$S_{st} = 1/N \cdot \sum (x_i - x_{sav}) \cdot (x_j - x_{sav}) \quad \dots(6)$$

【0018】そして、この S_{st} を $(S_{ss} \cdot S_{tt})^{1/2}$ で除した x_i 、 x_j の相関係数を、次式のように行列要素 a_{st} としている。

$$a_{st} = S_{st} / (S_{ss} \cdot S_{tt})^{1/2} \quad \dots(7)$$

【0019】ステップ S4 において、テンプレート画像 P_t とサーチ領域 R_s のデイスパリティを求める。テンプレート画像 P_t を固定し、サーチ領域 R_s 内で対応画像 P_c を横方向に走査しながら、式(4) で表現されるテンプレート画像 P_t と対応画像 P_c の類似度 T_{av} を逐次求め、この類似度 T_{av} が最大になる対応画像 P_c の重心の座標を検出して、これをマッチング位置 (x_m, y_m) とし、図 6 に示すように点線で表示されているテンプレート画像 P_t の重心の座標 (x, y) との距離 d を求め、位置 (x, y) でのデイスパリティ値とする。

【0020】ステップ S5 では、左画像 PL のテンプレート画像 P_t の位置をずらしながら、ステップ S2 からステップ S4 までを繰り返して行い、左画像 PL の全ての座標位置 (X, Y) でのデイスパリティ値を求め、この値を画素の値とするデイスパリティ画像を作成する。

【0021】また、画像をステレオ画像とし、2 枚の画像間の高精度な視差 (距離) 画像を得ることもできる。

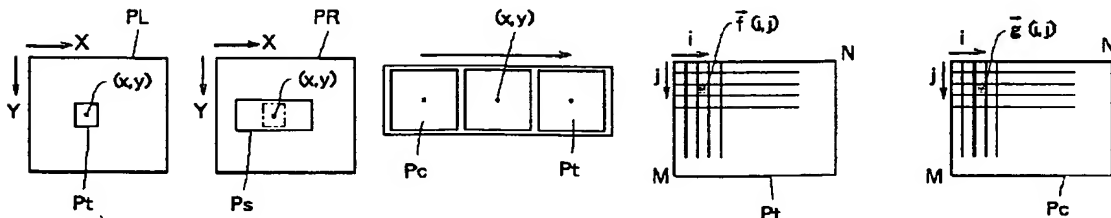
【0022】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る画像処理方式は、2 枚の画像の R 値、G 値、B 値から成る三次元のカラー情報を全て用い、かつ統計的精度も考慮して

【図3】

【図4】

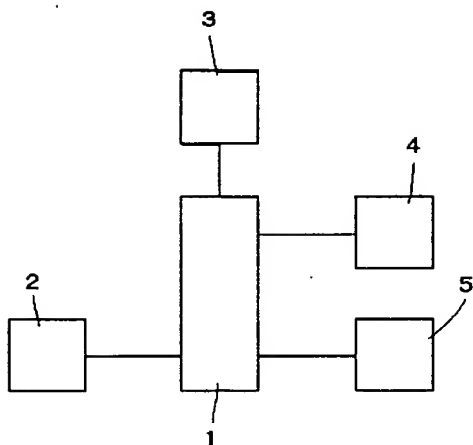
【図5】



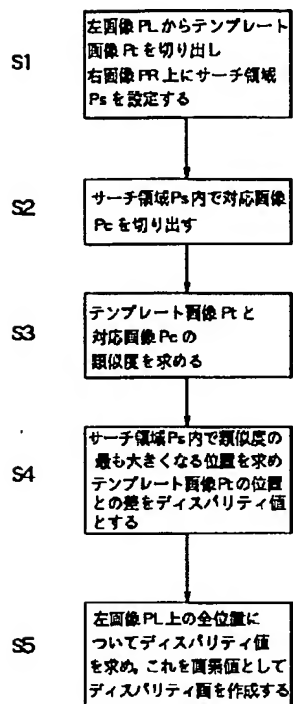
(4)

特開平7-332970

【図1】



【図2】



【図6】

